

PUBLICATION NUMBER : 63086270
 PUBLICATION DATE : 16-04-88

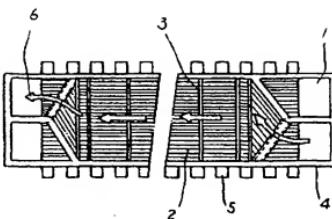
APPLICATION DATE : 29-09-86
 APPLICATION NUMBER : 61228177

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : KAWADA YOICHI;

INT.CL. : H01M 8/04 H01M 8/02

TITLE : STACKED STRUCTURE TYPE FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To make temperature distribution within a fuel cell uniform to increase cell performance by protruding a part of a separator in the periphery of a fuel cell main body, and utilizing a space between the fuel cell and a cell container as a cooling gas passage.

CONSTITUTION: A fuel cell is fabricated by mutually stacking electrolyte plates, electrode plates, and separators. The separator 1 consists of plurality of corrugated plates 2 and flat partition boards. The corrugated plates 2 are mounted on both sides of the partition board 3, and the corrugated grooves are used as gas passages. A frame 4 which separates in airtightness the gas passages of the fuel cell from the outside is mounted in the periphery of the partition board 3. The frame 4 forms a part of a manifold which is gas inlet and outlet. A part of the partition board 3 is protruded in the periphery of the frame 4, and protruded parts 5 serve as cooling fins which release heat within the cell to the outside. Thereby, distribution within the cell is made uniform to increase cell performance.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑬ Int. Cl. *	識別記号	室内整理番号	⑭ 公開 昭和63年(1988)4月16日
H 01 M 8/04	T-7623-5H	C-7623-5H	
8/02	R-7623-5H	審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)	

⑮ 発明の名称 鎌層構造型燃料電池

⑯ 特願 昭61-228177

⑯ 出願 昭61(1986)9月29日

⑰ 発明者 多田 信彦 滋賀県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所根京研究所内

⑰ 発明者 伊藤 正昭 滋賀県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所根京研究所内

⑰ 発明者 川田 陽一 滋賀県立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑯ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑯ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明細書

1. 発明の名称

鎌層構造型燃料電池

2. 特許請求の範囲

1. 平板状の電解質板、負極及びセパレータとから構成される鎌層構造型燃料電池において、前記セパレータの一部を燃料電池本体の外周に突出すとともに、前記燃料電池と該電池内熱交換器の間の空間を冷却ガス後路としたことを特徴とする燃料電池。

2. 特許請求の範囲第1項に記載した燃料電池において、平板状セパレータが、一枚の平板とその一部または両面に該平板を取付けるとともに、該平板の両面が燃料ガスまたは酸化剤ガスのガス後路であることを特徴とする鎌層構造型燃料電池。

3. 平板状の電解質板、負極及びセパレータとから構成される鎌層構造型燃料電池において、前記セパレータが一枚の平板とその一部または両面に該平板を取付けたことと

に、該セパレータの両面が燃料ガスと酸化剤ガスのガス後路を構成し、燃料ガスまたは酸化剤ガスまたは両ガスの混合を適宜に分割するとともに、このガス流れを該電池の途中において該平板の該側から底面へまたは底面から該側へと流れ変更させることができるように構成したことと特徴とする鎌層構造型燃料電池。

4. 特許請求の範囲第1項に記載した燃料電池において、セパレータの両面を燃料ガスと酸化剤ガス後路とするとともに、セパレータの長手方向と両反応ガスの流れ方向が一致するように構成し、さらにセパレータの長手方向寸法がセパレータの幅方向寸法よりも長くなるように構成したことを特徴とする鎌層構造型燃料電池。

5. 特許請求の範囲第1項に記載した燃料電池において、燃料電池本体と熱交換器との間の冷却ガス後路を燃料電池の長手方向で複数個に分割するとともに、各冷却ガス後路の冷却ガス後路を適宜に開閉可能としたことを特徴とする鎌層構造型燃料電池。

特開昭63-86270(2)

6. 特許請求の範囲第1項に記載した燃科電池において、セパレーターの一部を燃科電池本体の外周に突出するとともに、該突出し部に複数枚の切片子を接続したことを特徴とする複数構造型燃科電池。

7. 特許請求の範囲第1項に記載した燃科電池において、燃科電池を板厚方向に多段積層して構成した燃科電池スタック、該燃科電池スタックを並列に複数個並べるとともに、各燃科電池スタックの上部に圧延金属製板を接着し、これらの燃科電池スタックと圧延金属製板を一体として板厚方向に接続する接合手段により耐圧容器内に、電気的に接続しきつた熱熱状態に保持したことと特徴とする複数構造型燃科電池。

3. 発明の詳細な説明

【実業上の利用分野】

本発明は、平板状の電池装置板、電池部材及びセパレーターを複数して構成される複数構造型燃科電池に係り、特に燃科電池内部の電池部材を均一化して燃科電池を向上するのに適する燃科電池の構造に

關する。

【従来の技術】

従来構造型燃科電池の一部に平板状の冷却板を介在させて、この冷却板を介して燃科電池内の冷却を行なうとともに、該冷却板に沿って冷却用の切片部材を冷却ガス流路中に突出するように取付けたものがある(たとえば特開昭54-176875)。

【発明が解決しようとする問題】

上記従来技術は、従来構造型燃科電池の一部に冷却部材を介在させることによって燃科電池の冷却を行なうものであるため、冷却部材を多く燃科電池の電気化学反応に使うことができます。冷却部材を取付ける空間だけ燃科電池表面を取除かなければならないから、燃科電池出力が挙る。

本発明の目的は、冷却部材を介在させないで、燃科電池の冷却を行なうことができる複数構造型燃科電池を提供することにある。

【問題点を解決するための手段】

上記目的は、燃科電池を構成するセパレーターの一部を燃科電池の外周に切片状に突出すとともに

燃科電池本体の外周に冷却ガスを流すことにより、セパレーターの切片状部材を介して燃科電池内を冷却することにより、達成される。

【作用】

複数構造型燃科電池の出力性能は、平板状の燃科電池、耐圧容器及びセパレーターから構成される単位電池を何枚接続するかによって決まる。それ故、単位高さ当たりに接続できる単位電池の数が多い程、燃科電池の出力性能が向上する。

また、一般的に、燃科電池は燃科ガスと燃科ガスを高圧、高圧の条件で電気化学反応させて電力を行なうものであるから、燃科電池本体は、耐圧容器内に熱熱状態で保持される。そこで、耐圧容器と燃科電池本体の間の空間を燃科電池の冷却ガス流路とするとともに、セパレーターの一部を冷却ガス流路内に切片状に突出して燃科電池内部の熱エネルギーをセパレーターを介して燃科電池外に放出する。燃科電池を冷却する冷却ガスは、燃科ガスや酸化剤ガスと異なり、本來は排熱であるから、外周の熱エネルギー源として利用することも可能

であるとともに、冷却ガス内の不純物濃度を検出することにより、高い信頼性で燃科電池からのガス漏れを検出することができる。

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面に沿って詳細に説明する。

第1図は、本発明の複数構造型燃科電池の構造を説明するための図であり、セパレーターの平面図である。1はセパレーター、2は放熱板、3は仕切り板、4は部材、5は燃科部、6は燃科ガスである。本発明の燃科電池は、平板状の燃科電池、燃科電池及びセパレーターを交互に積層して燃科電池セルを構成する複数構造型燃科電池であり、治道炭酸型燃科電池やリン酸型燃科電池などである。第1図に示した燃科電池用セパレーター1は、複数枚の波形板2と平板状の仕切り板3でセパレーターを構成したものである、次切り板3の両面に放熱板2を図示のように取付け、放熱板の放熱部面をガス流路にする。また、仕切り板3の四辺部には燃科電池内のガス流路を燃科電池外と気密に

分離するための斜材4を取付ける。また、斜材4は、セパレーター1の両面を被る燃料ガス6と脱化水ガスの分離も行なう。さらに、斜材4は、これらのガスの流入口及び流出口であるマニホールドの一部を構成する。また仕切り部5の一部は、斜材4の外周部分に切片状に突出され、突起部5を形成し、燃料電池内の熱を燃料電池外に放出するための冷却フィンとなり、燃料電池の両面を流れる冷却ガスに熱を放出する。

第2図と第3図は、燃料電池の全体構造を説明するための図であり、第2図は中央断面図、第3図はA-A'断面図である。燃料電池本体8は、圧力容器9内に燃料電池部に保持され、さらに、圧力容器と電気的に絶縁されている。また、燃料電池本体8は、複数個の燃料電池スタックを互に平行に並べて、斜材方向の上下から斜材付工具で斜材付けて一体に構成される。本発明の燃料電池では、燃料電池内の熱放散を良くするために燃料電池の斜材が長手方向及び高さ方向よりも何かくしてあり、燃料電池内で発生した反応熱は高さか

に燃料電池外からはさらに圧力容器外へ排出される。また、本構造の燃料電池は、斜材部において燃料ガス6と脱化水ガス7の気体分離を行なう必要があるため、斜材面の面圧を均一化して気体分離を確実にする必要がある。本実施例では、斜材面に示すように、長手方向に配列したベース11、バー12及びボルト13によつて斜材部を一体として斜材付ける。さらに、斜材圧力の均一化を実現するために、斜材付工具と燃料電池の間に面圧負荷装置15を介在し、燃料電池に一定の斜材圧力を与える。また、燃料電池スタックは、上下に取付けた斜材14により、電気的に絶縁するとともに、所然した状態で圧力容器内に保持する。燃料電池出力は、これらのスタックを互い接続して單一出力として外部に取出す。さらに、個々の燃料電池スタックの出力性能、燃料電池スタックの局部の出力性能を検出するため、セパレーター1の突起部5に電圧検出端子を取付け、各部の端子電圧を検出する。燃料電池では、各電池電圧が異常に絶縁されているので、全ての端子電圧を被れる

電流は同一である。一方、各電池電圧の出力は電圧と電圧の積として得られるため、個々の電圧出力を測定することにより個々の電池出力を測定することができる。セパレーターの突起部5は、燃熱内と同一電流であるから、突起部5の端子電圧を測定することにより燃料電池内の反応状況や反応性能を測定することができる。そして、燃料電池内の電気化学反応によって生じる反応熱を、突起部5の端子電圧から検出することも可能である。

第4図は、本発明の燃料電池の別の実施例における燃料電池の構造を示したものである。燃料電池内の電気化学反応は、燃料ガス、脱化水ガスの反応圧分離度、燃料電池内の温度、燃料電池の物理性能、燃料質の劣化程度など各種の要因によつて変化するため、各部における反応熱並も大きく異なる。また、反応ガス自身の伝導度及び反応ガス間の熱伝導などによって燃熱の移動度が大きく異なる。そのため、燃料電池内から除去すべき熱量は、燃料電池の各部で異なってくる。また、燃料電池性能を劣化させないで最も電気化学反応

を行なうためには、燃熱を温度範囲が存在する。そこで、燃料電池各部の温度を調節するため、燃料電池を収容する圧力容器9を適宜の空気で分割し、各空間を被れる冷却ガス導管を調節する。第4図の例では、冷却ガス16の流入口17のみを個別に、各流入口17に流れ込む後端を調節し、流出口(図示せず)は冷却ガスをまとめて排出する。

本発明の燃料電池では、燃料電池内を被れる燃料ガス6、脱化水ガス7と燃料電池の外側を被れる冷却ガス16は完全に気密分離されているため、冷却ガスは汚染されない。また、燃料電池では、反応ガスの保有エネルギーの約半分は電気化学反応に伴なう反応熱として消費される。冷却ガスを介して燃料電池から放出される熱量は、熱エネルギーとして外部で利用することが十分可能である。それ故、冷却ガスを外部の熱利用システム内に導入し、発電、給湯、暖房等に活用し、燃料電池システムとしてのエネルギー利用効率向上を計ることもできる。

特開昭63-86270(4)

本発明の燃科電池の実施例として液相燃科電池型燃科電池を想定した場合、燃科電池の発電条件は、ガス温度が500～800°C、ガス圧力5～8気圧である。また、冷却ガスは、反応ガスよりも低温の500～550°Cのものを入れて、700～800°Cの反応ガスとして供給するとともに、反応ガスよりも若干低い圧力に設定して、反応ガスのガス漏れを検出できるようにする。さらに、燃科電池の反応圧は、燃科電池の上部に取付けた測定用荷重計に反応ガス圧力よりも1～5気圧高い値または気体を供給し、この圧力経路を介して燃科電池の給付を行なうことにより、燃科電池が大抵一つ高圧化しても均一な圧力経路で検付けることができる。また、燃科電池、燃科電池周囲の寸法精度などの状況に応じては燃科電池を複数の途中に隔離する必要がある。

第2図から第4図に例示した燃科電池は、水平配置のものであるが、本発明の燃科電池は垂直配置も可能である。また、燃科電池内を流れするガスの流れ方向は一方のみであるが、マニホールドの構造を変えることにより、燃科電池内でガスの流れを反転させることも可能である。すなまら、反応ガス、冷却ガス共に圧力容器の一方から供給及び排出することにより、燃科電池の反応及び配管が容易となる。

第5図と第6図は、本発明の燃科電池に用いる燃科電池セパレーター1の実施例を説明したものである。本発明の燃科電池では、燃科電池内の反応熱を適切に逃すため、燃科電池の寸法が長手方向寸法よりも短くなるように設定される。それ故、燃科電池内に流れる反応ガスは長時間反応に供される。第5図は、セパレーター1の一部を示したものであり、仕切り板3の上に放熱板3が取付け、それぞれの面を燃科ガス6と燃化剂ガス7のガス流路とす。また、各ガス流路は、放熱板3によって2種類のガス流路に分割されている。第6図は、第5図のセパレーター1の平面配置を示す。セパレーター1は、ガスの流れ方向に沿って、合流部18、反応部19及び燃科電池20に区分される。反応ガスは、流入側の

合流部18において各流路に均一に分配される。反応部19は、すなまら電気化学反応を行なう部分であり、ガス流路と電極板に開けられており、電極板界面を通じて燃科電池内に反応条件を供給することができる。一方、燃科電池20は、すなまら電気化学反応を全く行なわない部分であり、ガス流路は燃科電池から放熱板2によって分離されている。すなまら、深入した反応ガスの部分のみが電気化学反応に供され、残りは全く反応に供されない。本発明のセパレーターは、反応ガスが順次消費されると、放熱板2の底部において、ガス流路の変更を行なわし、今まで反応部を流れていた反応ガスが燃科電池へ。一方、今まで燃科電池を流れていた反応ガスが反応部へと流れるように構成されている。すなまら、セパレーター1の表面を流れる反応ガスの濃度分布変化をゆるやかにするとともに、反応が均一に行なわれるようになるとができる。第7図は、反応ガスの濃度変化とガス流入口からの距離の関係を示したものである。図7aは、流れる反応ガスの濃度は最初に示すよう

に反応部19、無反応部20を通過するのに伴なう所的に濃度が低下する。同様に後流2を流れ反応ガスの濃度は燃科に示すように所的に低下する。燃科電池を通過する反応ガスは、燃科的には同じように消費されて排出される。本発明のセパレーター1では、放熱板2の両端をガス流路として利用することができる上に、燃科に流路を変更するため、ガス流路が広くとれてかつ均一な反応部を実現することができる。それ故、燃科電池の小形化、高活性化を実現することができる。

本発明の燃科電池は、燃科電池内に流れる反応ガスと燃科電池の外側を流れる冷却ガスが完全に密接分離された構造である。また、燃科電池は、表面荷重計によって放熱板からのガス漏れを防ぐように構成されている。しかしながら、燃科電池内に流れる燃科ガスが大気中に漏れると燃科の危険があるので致密に十分注意しなければならない。また、冷却ガスは、燃科電池を冷却するのに十分な流量、すなまら、反応ガスの3～10倍の流量を常に保つ必要がある。そこで、万一にも

特開昭63-86270(5)

燃料ガスまたは酸化剤ガスが燃料電池に漏れたとしても、内部ガス中の反応ガス成分を検出することにより、遅やかに発火がガス漏れを検出することができる。

以上述べた実施例では、反応ガスの流れ方向が対向する場合を例示したが、本発明の燃料電池は反応ガスの流れ方向が対向後に規定されるものではなく逆行流や逆流及びその他の流れ形式も可能である。また、例示したセパレータの構造は、平版と放障板とから構成された場合のみを例示したが、本発明の燃料電池は例示したもの以外にも、一枚の平板にガス通路を切削したもののや平板上に多孔質板、パイプ、棒等を取付けたものの、セパレータを鍛造や焼結で製造したものであつてもよい。さらに、燃料電池本体から導出するセパレータの切片部材は、仕切り板の組合を倒伏したが、放障板、鉄材等であつても、本発明の目的は達成できる。

【発明の効果】

本発明によれば、燃料電池内の漏洩を遮断風波

範囲内に收めることができるために、i) 燃料電池内の酸化化学反応を良好の状態に保つことができる、ii) 燃料電池内の電解質過熱を防止させて、性能劣化を防ぐ、iii) 燃料電池を構成する構成部材の互換化及び互換性を確保することができる、iv) 燃料電池内の製度分布を均一化することができ、熱応力を緩和することができる、v) 燃料電池底板部材の過熱が防止されて、熱クリープ変形が抑えられ、均一な熱付帯歪が抑制できる、などの効果がある。

また、特別な冷却板を燃料電池の間に介在させる必要がなく、かつ、燃料電池の性能が向上し、圧力容器内の空間が有効に利用できるため、燃料電池の小型化、コンパクト化を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

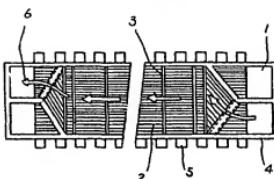
第1図は、本発明の燃料電池に用いるセパレータの断面図、第2図は本発明の燃料電池の断面図、第3図は横断面図、第4図は縱断面図、第5図から第7図は、本発明に用いるセパレータ及

び構造を説明するための図であり、第5図がセパレータの断面図、第6図がセパレータの各部の配置図、第7図が同セパレータにおける反応ガス流量の変化状態を表現する図である。

1…セパレータ、2…放障板、3…仕切り板、4…鉄材、5…底板部材、6…燃料ガス、7…酸化剤ガス、8…燃料電池、9…圧力容器、10…マニホールド、13…ボルト、14…絶縁材、15…圧力丸棒装置、16…冷却ガス。

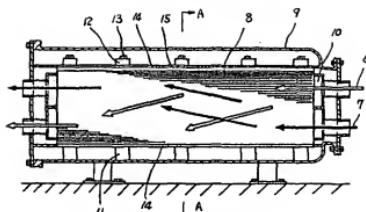
代理人 弁理士 小川義男

第 1 図



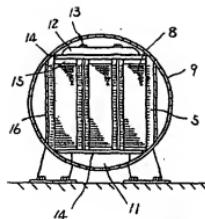
1…セパレータ
2…放障板
3…仕切り板
4…鉄材
5…底板部材
6…燃料ガス

第2図



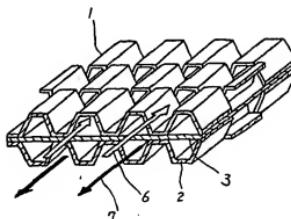
6-燃料ガス
 7-酸化剤ガス
 8-燃料電池
 9-反応器
 10-マニホールド
 11-ベーツ
 12-スリーブ
 13-スリーブ
 14-ボルト
 15-面圧保持要素

第3図



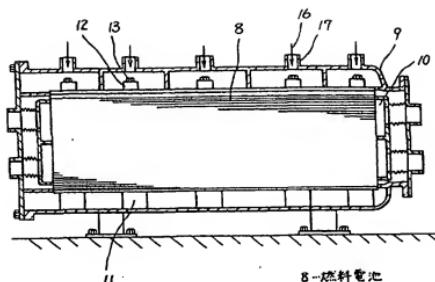
5-支承部
 8-燃料電池
 9-反応器
 11-ベーツ
 12-スリーブ
 13-スリーブ
 14-ボルト
 15-面圧保持要素
 16-隔壁

第5図



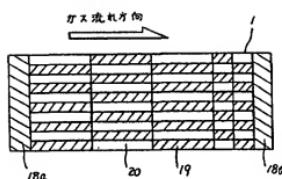
1-ヒハレータ
 2-波形板
 3-仕切り板
 6-燃料ガス
 7-酸化剤ガス

第4図



8-燃料電池
9-圧力容器
10-ミニベルト
11-ベルト
12-ナット
13-ボルト
16-冷却ガス
17-流入口

第6図



1-セーリング
18a-前方部
19-後方部
20-熱遮蔽部

第7図

